

高温ガス炉の確率論的安全評価手法（PRA手法）の開発

(9)地震起因の配管破断事象における事故シーケンスの発生頻度に関する SECOM2-DQFM-U コードの適用性の検討

Probabilistic Risk Assessment Method Development for High Temperature Gas-cooled Reactors (HTGRs)

(9) Consideration on applicability of SECOM 2-DQFM-U code in case of pipe breach accident by seismic

*松田 航輔¹, 牟田 仁¹, 村松 健¹, 大鳥 靖樹¹, 佐藤 博之², 西田 明美², 糸井 達哉³

¹ 東京都市大学, ² 日本原子力研究開発機構, ³ 東京大学

本研究では、高温ガス炉の設計上や安全上の特徴を考慮した確率論的リスク評価手法（PRA手法）の確立を目標に、事故シーケンス評価手法の開発を進めている。本発表では、いくつかの事故シーケンスを例に挙げ、SECOM2-DQFM-U^[1]コードの適用性を検討した結果を報告する。

キーワード：高温ガス炉、地震に関する確率論的リスク評価、配管の複数破断

1. 緒言

地震 PRA において事故シーケンス発生頻度を評価する計算コードとして、日本原子力研究開発機構（JAEA）で開発された SECOM2-DQFM-U がある。本コードは地震時の機器損傷の相関や複数故障による起因事象を考慮しつつ、不確実さを含めた定量的評価ができる。本発表では、前報^[2]で示した事故シーケンスのうち、配管破断による空気侵入の事故シーケンスを例として、試計算を行い、高温ガス炉 PRA における本コードの適用性について検討した。

2. SECOM2-DQFM-U コードの適用

計算の主要部分では、各機器の応答及び耐力の対数標準偏差と相関係数で定義される確率分布を反映して、応答と耐力のモンテカルロサンプリングが行われ、機器の損傷及び FT 頂上事象の発生が判断される。事故シーケンス発生確率は、サンプリング総数に対する事故シーケンス発生回数の割合で計算される。

3. 事故シーケンスの解析

前報^[2]に類似の比較的簡略なイベントツリー/フォールトツリーモデルを用いて、事故シーケンス発生頻度の不確実さ解析（5%,95%値を推定）を行い、点推定の評価と比較した。各事故シーケンスにおける線量及び不確実さを考慮した発生頻度を図 1 に示す。

4. まとめ

SECOM2-DQFM-U コードの適用性を検討した。事故シーケンス頻度の不確実さ解析結果と点推定による評価の比較などから、損傷の相関係数が最終的な事故シーケンス評価結果に大きく影響を与えると可能性がある。今後は、機器間の応答の相関係数をより詳細に評価していく必要があると考える。

参考文献

- [1] K. Muramatsu et al., "Development of a New Seismic PRA Code for Uncertainty Analysis," Topical Meeting on Safety in Reactor Operations, (Top Safe 2017) Vienna, Austria, February (2017).
 [2] 松田 航輔 他、高温ガス炉の確率論的安全評価手法（確率論的リスク評価手法）の開発 (4) 地震 PRA のための配管の複数破断を含む事故シーケンスを表現するイベントツリーの作成法の検討, 原子力学会 2017 春の大会 (2017)

*Kosuke Matsuda¹, Hitoshi Muta¹, Ken Muramatsu¹, Yasuki Ohtori¹, Hiroyuki Sato², Akemi Nishida², Tatsuya Itoi³,

¹Tokyo City University, ²Japan Atomic Energy Agency, ³The University of Tokyo

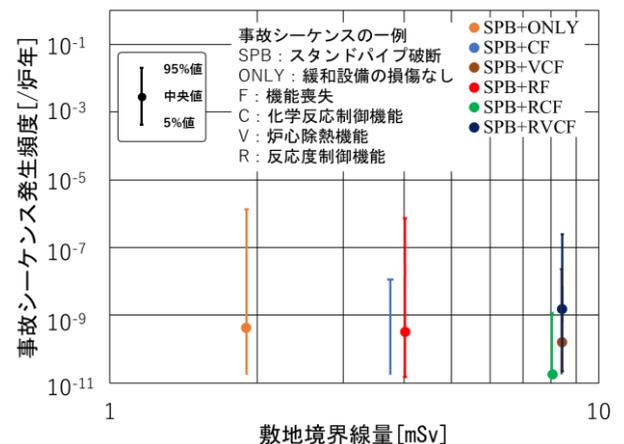


図 1 各事故シーケンス発生頻度の試計算の一例